

BEST AVAILABLE COPY

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

10/520725
PCT/EP 03/07402

08 AUG 2003

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



10 Rec'd PCT/PTO 10 JAN 2005

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

REC'D 19 SEP 2003

WIPO PCT

Aktenzeichen: 102 31 095.5

Anmeldetag: 10. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: Brita GmbH, Taunusstein/DE

Bezeichnung: Filterkartusche

IPC: B 01 D, C 02 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

Stech

11.7.03



B 1872
09. Jul. 2002
ME/ HUE

Brita GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 4
65232 Taunusstein
Deutschland

Filterkartusche

11.07.03

Filterkartusche

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Filterkartusche mit einem Filtermaterial enthaltenden Kartuschenbehälter mit Boden- und Umfangswand und mit einem den Kartuschenbehälter dauerhaft verschließenden Deckel, der einen Deckelboden und eine entlang seines Umfangs daran angeformte streifenförmige Seitenwand aufweist, die an der Innenseite des Kartuschenbehälters befestigt ist.

Filterkartuschen sind Bestandteile von Filtervorrichtungen, insbesondere von Wasserfiltern, und werden als Austauschkomponente in einen druckfesten Außenbehälter eingesetzt. Die Außenkontur der Filterkartusche entspricht im wesentlichen der Innenkontur des Außenbehälters, so dass dieser den durch das zu filtrierende Fluid auf die Kartuschenwände wirkenden Druck aufnimmt. Die Boden- und Umfangswand der Filterkartusche braucht daher nicht druckstabil ausgebildet zu sein. Anders verhält es sich jedoch mit dem Kartuschendeckel, da zwischen dem Kartuschendeckel und dem Deckel des Außenbehälters in der Regel ein Zwischenraum vorhanden ist. Dieser Zwischenraum kommt unter Umständen dadurch zustande, dass der Deckel in den Kartuschenbehälter eingesetzt und an der Innenseite an der Wand des Kartuschenbehälters befestigt wird, wobei die umlaufende Seitenwand des Kartuschendeckels gegenüber der Bodenwand des Kartuschendeckels nach oben vorsteht. Diese Ausgestaltung des Kartuschendeckels erfordert nicht nur eine druckstabile Ausführung des Deckels, sondern auch eine druckstabile Befestigung des Deckels am Kartuschenbehälter, um Leckagen zu vermeiden.

Der Deckelboden bildet mit der am Umfang angeformten, sich nach oben erstreckenden Seitenwand in etwa einen rechten Winkel, wie dies beispielsweise aus der DE 199 58 649.7 bekannt ist. Durch den Innendruck wirken nach oben gerichtete Kräfte auf den Deckelboden, der dadurch entsprechend nach oben gewölbt und gedehnt wird. Dies hat zur Folge, dass auf die Seitenwand im Bereich der Verbindungsstelle mit dem Deckelboden radial nach innen gerichtete Kräfte wirken, die zur Ablösung der Seitenwand und zur Rissbildung im Verbindungsbereich führen.

Druckstöße, die während des Betriebs der Filtervorrichtung in großer Anzahl auf die Kartuschenwand und den Kartuschendeckel einwirken, können auf Dauer zu Undichtigkeiten führen, so dass die Filterkartusche insgesamt ausgetauscht werden muss.

Bisher gibt es noch keine Lösungsansätze, um diese Probleme zu beheben.

Aus dem Gebrauchsmuster DE 297 15 504 U1 ist ein Gehäuse für ein Luftfilterelement bekannt, das eine bei wechselnden Druckverhältnissen ausreichende Stabilität gewährleisten soll. Zum Stand der Technik wird in dieser Vorveröffentlichung auf Luftfiltergehäuse hingewiesen, deren oberer Teil eine nach außen gerichtete Wölbung aufweist. Im Gegensatz dazu wird in dieser Schrift vorgeschlagen, die Wölbung nach innen zu richten, so dass die sich aufgrund von Druckschwankungen ergebenden Luftpulsationen durch den relativ steifen Randbereich gedämpft werden. Wie dieses Deckelteil am Gehäuse befestigt ist oder ob dieses Deckelteil integraler Bestandteil des Gehäuses ist, wird nicht mitgeteilt.

Die EP 0 861 682 B1 beschreibt einen Deckel für Filtergehäuse, der beim Abnehmen vom Filtergehäuse weniger Saugwirkung entfaltet und beim Aufsetzen auf das Filtergehäuse weniger Luft in den Filtergehäuseinnenraum einbringt. Es handelt sich hierbei um einen abnehmbaren Deckel, der einen Boden und eine entlang seines Umfangs daran angeformte mantelförmige Seitenwand aufweist, die sich in Richtung einer Längsachse beiderseits des Bodens erstreckt und dem Deckel die Form eines nach unten offenen Bechers gibt. An ihrem unteren Bereich ist an der Seitenwand ein Außengewinde vorgesehen, das mit dem korrespondierenden Innengewinde des Filtergehäuses zusammenwirkt und so Befestigungsmittel bildet, mit denen der Deckel im Gehäuse festlegbar ist. Oberhalb des Außengewindes ist in der Außenseite der Seitenwand eine umlaufende Ringnut ausgespart, in der ein als Dichtmittel dienender O-Ring angeordnet ist. Ferner ist an einer Stelle des Deckels unterhalb der Ringnut eine die Seitenwand radial zur Längsachse durchquerende Öffnung angeordnet, wodurch die Innenseiten des becherförmigen Deckels mit seiner Außenseite kommunizierend verbunden ist.

Dieser Deckel ist aus relativ dickwandigem Material gefertigt, wobei der Deckelboden insgesamt leicht nach außen gewölbt ist, um dem Deckel ausreichende Stabilität zu geben, wenn das Filtergehäuse im Betrieb mit Überdruck beaufschlagt wird. Da die Seitenwand des Deckels ohnehin nur über das Außengewinde mit der Behälterwand verbunden ist, ist eine gewisse Elastizität der Seitenwand sichergestellt, die wegen der zusätzlichen Dichtmittel am oberen Abschnitt der Seitenwand nicht zu Leckagen führt.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Lebensdauer von Filterkartuschen mit dauerhaft befestigtem Deckel zu verlängern.

Diese Aufgabe wird mit einer Filterkartusche gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Deckelboden in Richtung Umfangswand über einen nach innen gekrümmten Randabschnitt in die Seitenwand übergeht, wobei sich der gekrümmte Randabschnitt und die streifenförmige Seitenwand im Anformbereich in einem sich nach innen spitz auslaufenden gemeinsamen Wandabschnitt vereinigen.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass die vom Innendruck auf den Deckel ausgeübten Kräfte im Randbereich nicht nur abgeschwächt, sondern zur Erzeugung einer Dichtkraft genutzt werden können. Dadurch, dass die Seitenwand und der gekrümmte Randabschnitt des Deckelbodens einen im Innern der Filterkartusche gemeinsamen Wandabschnitt bilden, ist die durch den Innendruck auf den gemeinsamen Wandabschnitt wirkende Kraftkomponente radial nach außen gerichtet, so dass der gemeinsame Wandabschnitt gegen die Umfangswand des Kartuschenbehälters gedrückt wird. Hierbei ist es von Vorteil, wenn der gemeinsame Wandabschnitt den unteren Wandabschnitt der Seitenwand bildet.

Durch den gekrümmten Randabschnitt haben die durch den Innendruck erzeugten Kräfte in diesem Bereich eine auf die Umfangswand gerichtete Kraftkomponente, wodurch der Deckelboden in Richtung auf die Umfangswand auf Zug beansprucht wird.

Insgesamt wird die Belastung im kritischen unteren Bereich der Seitenwand des Deckels deutlich herabgesetzt, so dass Leckagen in diesem Bereich wirksam vermieden und die Lebensdauer der Filterkartusche hauptsächlich über den Verbrauch der Filtermaterials limitiert wird.

Vorzugsweise erstreckt sich der gekrümmte Randabschnitt über einen Winkel von 80° bis 100°. Der gekrümmte Randabschnitt besitzt am

einen Ende im Bereich des gemeinsamen Wandabschnitts einen im wesentlichen vertikalen Abschnitt und geht am anderen Ende in einen im wesentlichen horizontalen Deckelbodenabschnitt über. Der Winkelbereich α von 80° bis 100° trägt dem Neigungswinkel der Umfangswand bezüglich der Bodenwand des Kartuschenbehälters Rechnung. Wenn sich der Kartuschenbehälter beispielsweise konisch nach oben erweitert, was die bevorzugte Ausführung darstellt, liegt der Winkel α vorzugsweise im Bereich von 90° bis 100° .

Vorteilhafterweise weist die Seitenwand einen oberen Wandabschnitt auf, der sich vom gemeinsamen Wandabschnitt nach oben mindestens bis zur Höhe des Deckelbodens erstreckt. Die Auflagefläche der streifenförmigen Seitenwand wird dadurch einerseits vergrößert und andererseits wird dadurch eine Anlagefläche für einen Stützring geschaffen, der auf dem Deckel angeordnet sein kann. Darüber hinaus dient dieser obere Wandabschnitt dazu, den Deckel mittels eines Greifwerkzeugs beim Einsetzen in die Kartusche und Befestigen an der Kartuschenwand zu ergreifen und zu halten.

Durch das Vorsehen eines Stützrings, der zwischen Kartuschendeckel und dem Deckel des Außenbehälters angeordnet ist, kann der Kartuschendeckel somit dünnwandiger ausgeführt sein, weil der auf den Kartuschendeckel ausgeübte Druck im wesentlichen an den Deckel des Außenbehälters weitergegeben wird. Da der Stützring wiederverwendbar ist, der Deckel aber mit der Filterkartusche entsorgt werden muss, können Kosten beim Deckelmaterial eingespart werden.

Die Bodenkontur des Stützrings ist vorzugsweise im wesentlichen komplementär zur Außenkontur des Deckels ausgebildet, so dass der Deckel bei Druckbeanspruchung vollflächig am Stützring anliegen kann.

Im drucklosen Zustand füllt der Stützring den keilförmigen Ringraum nicht vollständig aus. Vorteilhafterweise ist zwischen dem Stützring und mindestens dem an den gemeinsamen Wandabschnitt angrenzenden Abschnitt des gekrümmten Randabschnitts ein spaltförmiger Zwischenraum vorhanden. Dieser spaltförmige Zwischenraum kann sich bis zum horizontalen Ende des gekrümmten Randabschnittes erstrecken. Der Begriff im wesentlichen komplementär ist daher unter Berücksichtigung dieses spaltförmigen Zwischenraums zu verstehen.

Das Vorsehen eines solchen Zwischenraums ist von Vorteil, weil anderenfalls bei Druckstößen die Außenfläche des Deckels an der Unterseite des Stützrings reiben würde und somit der Deckel auf Dauer beschädigt wird. Im Randbereich des Deckels, d.h. im Bereich des keilförmigen Ringraums würde dies zu einer nachteiligen Kerbwirkung führen. Aufgrund der großen Drücke kann das Deckelmaterial in dem Bereich der Fließgrenze gelangen. Für die hierbei unter Umständen auftretende plastische Verformung wird somit ein entsprechender Freiraum zur Verfügung gestellt, in den das Material ausweichen kann. Dies bedeutet, dass die vollflächige Anlage des Deckels an der Unterseite des Stützrings nur dann erreicht wird, wenn extreme Drücke auftreten.

Die Verbindung des Deckels mit der Umfangswand des Kartuschenbehälters kann beispielsweise durch Verkleben oder Verschweißen hergestellt werden. Vorzugsweise wird jedoch das Laserverschweißen eingesetzt, weil mit größerer Genauigkeit der gewünschte Abschnitt der Seitenwand mit der Umfangswand verschweißt werden kann. Hierbei wird mindestens ein Abschnitt des gemeinsamen Wandabschnittes mit der Umfangswand des Kartuschenbehälters laserverschweißt. Es hat sich gezeigt, dass nicht die gesamte Breite der Seitenwand mit der Umfangswand des Kartuschenbehälters verschweißt sein muss, um eine ausreichende

Stabilität zu erzielen. Vorteilhaft ist es, wenn sich der verschweißte Bereich bis zum unteren Ende des gemeinsamen Wandabschnittes erstreckt.

Für das Laserverschweißen ist das Material des Kartuschenbehälters für Laserlicht transparent und das Material der Seitenwand des Deckels für Laserlicht absorbierend ausgeführt. Hierbei reicht es aus, wenn vom Kartuschendeckel lediglich das Material der Seitenwand für Laserlicht absorbierend ist.

Beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Filterkartusche in perspektivischer Darstellung,

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit X,

Fig. 3 einen Schnitt durch den oberen Bereich der Filterkartusche mit Stützring, und

Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit Y in Fig. 3.

In der Fig. 1 ist eine Filterkartusche 1 mit Bodenwand 2, Umfangswand 3 und Öffnungsrand 4 im Schnitt dargestellt. Auf die Darstellung des Filtermaterials im Innern der Filterkartusche wurde verzichtet. Die Umfangswand 3 ist in dieser Ausführungsform konisch ausgeführt. Eine zylindrische Umfangswand ist auch möglich. Im Innern des Kartuschenbehälters ist der Kartuschendeckel 10 beabstandet zum Öffnungsrand 4 eingesetzt. Der Kartuschendeckel 10 weist einen

Deckelboden 11 auf, der einen im wesentlichen horizontalen Mittelteil 12 und einen gekrümmten Randabschnitt 14 aufweist, was nachfolgend im Zusammenhang mit der Fig. 2 näher erläutert wird.

In der Fig. 2 ist die Einzelheit X vergrößert dargestellt. Es ist zu sehen, dass der horizontale Mittelteil 12 in Richtung auf die Umfangswand 3 in einen gekrümmten Randabschnitt 14 übergeht, der sich in den Innenraum der Filterkartusche erstreckt und sich im gemeinsamen Wandabschnitt 15 mit der Seitenwand 16 vereinigt. Die Seitenwand 16 weist einen oberen Seitenwandabschnitt 17 und einen unteren Seitenwandabschnitt 18 auf, wobei der untere Seitenwandabschnitt 18 mit dem gemeinsamen Wandabschnitt 15 identisch ist. Dieser gemeinsame Wandabschnitt 15 läuft nach unten spitz zu. Die Umfangswand 3 ist konisch ausgebildet und bildet mit der Bodenwand einen stumpfen Winkel. Der gekrümmte Randabschnitt 14 erstreckt sich über einen Winkel α von ca. 90° .

Der obere Wandabschnitt 17 erstreckt sich bis über den horizontalen Mittelteil 12 nach oben, wobei zwischen dem oberen Seitenwandabschnitt 17 und dem gekrümmten Randabschnitt 14 ein im Querschnitt keilförmiger Ringraum 5 gebildet wird.

Der gemeinsame Wandabschnitt 15 ist im Bereich 19 mit der Umfangswand 3 verschweißt, insbesondere laserverschweißt. Der Durchmesser des Deckels ist vorzugsweise mit Übermaß gefertigt, damit der Wandabschnitt 15 beim Verschweißen zusätzlich an die Kartuschenwand angedrückt wird. Diese Vorpressung ist insbesondere für das Laserschweißen von Vorteil, um eine homogene Schweißnaht erzeugen zu können. Dieser Bereich 19 erstreckt sich von der unteren Spitze des gemeinsamen Wandabschnittes 15 nach oben, wobei es ausreicht, dass sich dieser Schweißbereich 19 nicht über die gesamte Breite des unteren Seitenwandabschnittes 18 erstreckt.

Die durch den Innendruck erzeugte Kraft ist beispielhaft durch den Pfeil F dargestellt. Es ist zu sehen, dass der Innendruck auf den gemeinsamen Wandabschnitt 15 drückt und somit insbesondere im Schweißabschnitt 19 eine zusätzliche Dichtkraft ausübt.

In der Fig. 3 ist die in den Fign. 1 und 2 erläuterte Filterkartusche mit einem Stützring 20 dargestellt. Der Deckel 10 ist vollständig eingezeichnet und besitzt mittig Anschlussrohre 13. Dementsprechend besitzt der Stützring 20 ebenfalls in seinem Zentrum eine Ringöffnung 27, so dass diese Anschlussrohre 13 von oben frei zugänglich sind.

Der Stützring 20 besitzt radiale Stützrippen 21, die im unteren Bereich durch einen gemeinsamen Stützringboden 22 und im Außenumfangsbereich durch eine gemeinsame Stützringwand 26 miteinander verbunden sind. Die Kontur des Stützringbodens 22 ist nahezu komplementär zur Außenkontur des Deckels 10 ausgeführt, wobei der Stützring 20 auch mit seiner Seitenwand 26 an der Seitenwand 16 anliegt.

In der Fig. 4 ist eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit Y zu sehen. In dem Bereich des keilförmigen Ringraumes oberhalb des gekrümmten Randabschnittes 14, insbesondere oberhalb des Abschnitts 14' des gekrümmten Randabschnitts 14 des Deckels 10 wird ein spaltförmiger Ringraum 30 gebildet. Dies wird dadurch erreicht, dass der Spitzrand 25 des auslaufenden gekrümmten Bodenabschnittes 24 des Stützringbodens 22 sich nicht vollständig in den Ringraum 5 erstreckt und der gekrümmte Abschnitt 24 des Stützringbodens 22 einen im Vergleich zum gekrümmten Randabschnitt 14 geringeren Krümmungsradius aufweist. Dieser unterschiedliche Krümmungsradius führt dazu, dass im horizontalen Abschnitt 23 des Stützringbodens 22 dieser am horizontalen Mittelteil 12 des Deckelbodens anliegt.

Bezugszeichen

- 1 Filterkartusche
- 2 Bodenwand
- 3 Umfangswand
- 4 Öffnungsrand
- 5 keilförmiger Ringraum
- 10 Deckel
- 11 Deckelboden
- 12 horizontales Mittelteil
- 13 Anschlussrohre
- 14 gekrümmter Randabschnitt
- 14' Abschnitt des gekrümmten Randabschnitts
- 15 gemeinsamer Wandabschnitt
- 16 Seitenwand
- 17 oberer Seitenwandabschnitt
- 18 unterer Seitenwandabschnitt
- 19 Schweißabschnitt
- 20 Stützring
- 21 radiale Stützrippe
- 22 Stützringboden
- 23 horizontaler Abschnitt
- 24 gekrümmter Abschnitt
- 25 Spitzrand
- 26 Stützringwand
- 27 Ringöffnung
- 30 spaltförmiger Zwischenraum



Patentansprüche

1. Filterkartusche mit einem Filtermaterial enthaltenden Kartuschenbehälter mit Boden- und Umfangswand und mit einem den Kartuschenbehälter dauerhaft verschließenden Deckel, der einen Deckelboden und eine entlang seines Umfangs daran angeformte, streifenförmige Seitenwand aufweist, die an der Innenseite des Kartuschenbehälters befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet**,

dass der Deckelboden (11) in Richtung Umfangswand (3) über einen nach innen gekrümmten Randabschnitt (14) in die Seitenwand (16) übergeht, wobei sich der gekrümmte Randabschnitt (14) und die streifenförmige Seitenwand (16) im Anformbereich in einem nach innen spitz auslaufenden gemeinsamen Wandabschnitt (15) vereinigen.

2. Filterkartusche nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der gemeinsame Wandabschnitt (15) den unteren Wandabschnitt (18) der Seitenwand (16) bildet.
3. Filterkartusche nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der gekrümmte Randabschnitt (14) über einen Winkel von 80° bis 100° erstreckt.
4. Filterkartusche nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenwand (16) einen oberen Wandabschnitt (17) aufweist, der sich vom gemeinsamen Wandabschnitt (15) nach oben mindestens bis zur Höhe des Deckelbodens (11) erstreckt.

5. Filterkartusche nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der obere Wandabschnitt (17) der Seitenwand (16) und der gekrümmte Randabschnitt (14) an ihrer Außenseite einen im Querschnitt keilförmigen Ringraum (5) begrenzen.
6. Filterkartusche nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf dem Deckel (10) ein Stützring (20) angeordnet ist.
7. Filterkartusche nach 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens die Bodenkontur des Stützrings (20) im wesentlichen komplementär zur Außenkontur des Deckels (10) ausgebildet ist.
8. Filterkartusche nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stützring (20) den keilförmigen Ringraum (5) nicht vollständig ausfüllt.
9. Filterkartusche nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Stützring (20) und mindestens dem an den gemeinsamen Wandabschnitt (15) angrenzenden Abschnitt (14') des gekrümmten Randabschnitts (14) ein spaltförmiger Zwischenraum (30) vorhanden ist.
10. Filterkartusche nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Abschnitt (19) des gemeinsamen Wandabschnittes (15) mit der Umfangswand (3) des Kartuschenbehälters laserverschweißt ist.
11. Filterkartusche nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abschnitt (19) mit der Umfangswand (3) verklebt oder spiegelgeschweißt ist.

11.07.03

12. Filterkartusche nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material des Kartuschenbehälters für Laserlicht transparent und mindestens das Material der Seitenwand (16) des Deckels (10) für Laserlicht absorbierend ist.

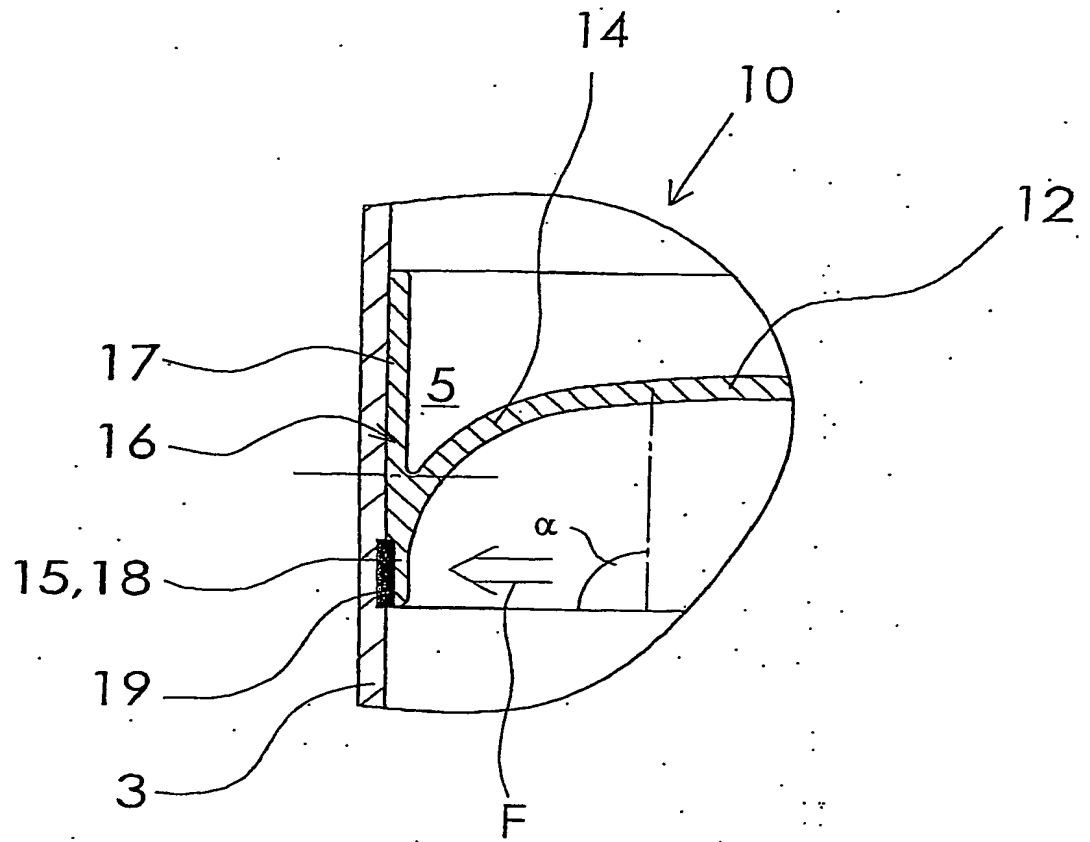
Zusammenfassung

Es wird eine Filterkartusche (1) mit dauerhaft befestigtem Deckel (10) beschrieben, die eine größere Lebensdauer aufweist. Der Deckel (10) ist derart ausgestaltet, dass der Deckelboden (11) in Richtung Umfangswand (3) des Kartuschenbehälters über einen nach innen gekrümmten Randabschnitt (14) in die Seitenwand (16) des Deckels übergeht, wobei sich der gekrümmte Randabschnitt (14) und die streifenförmige Seitenwand (16) im Anformbereich in einem nach innen spitz auslaufenden gemeinsamen Wandabschnitt (15) vereinigen. Dadurch wird erreicht, dass der Innendruck im Bereich des gemeinsamen Wandabschnittes diesen gegen die Umfangswand drückt und somit eine zusätzliche Dichtkraft ausübt.

(Figur 2)

11.07.03

Zusammenfassung



11.07.03

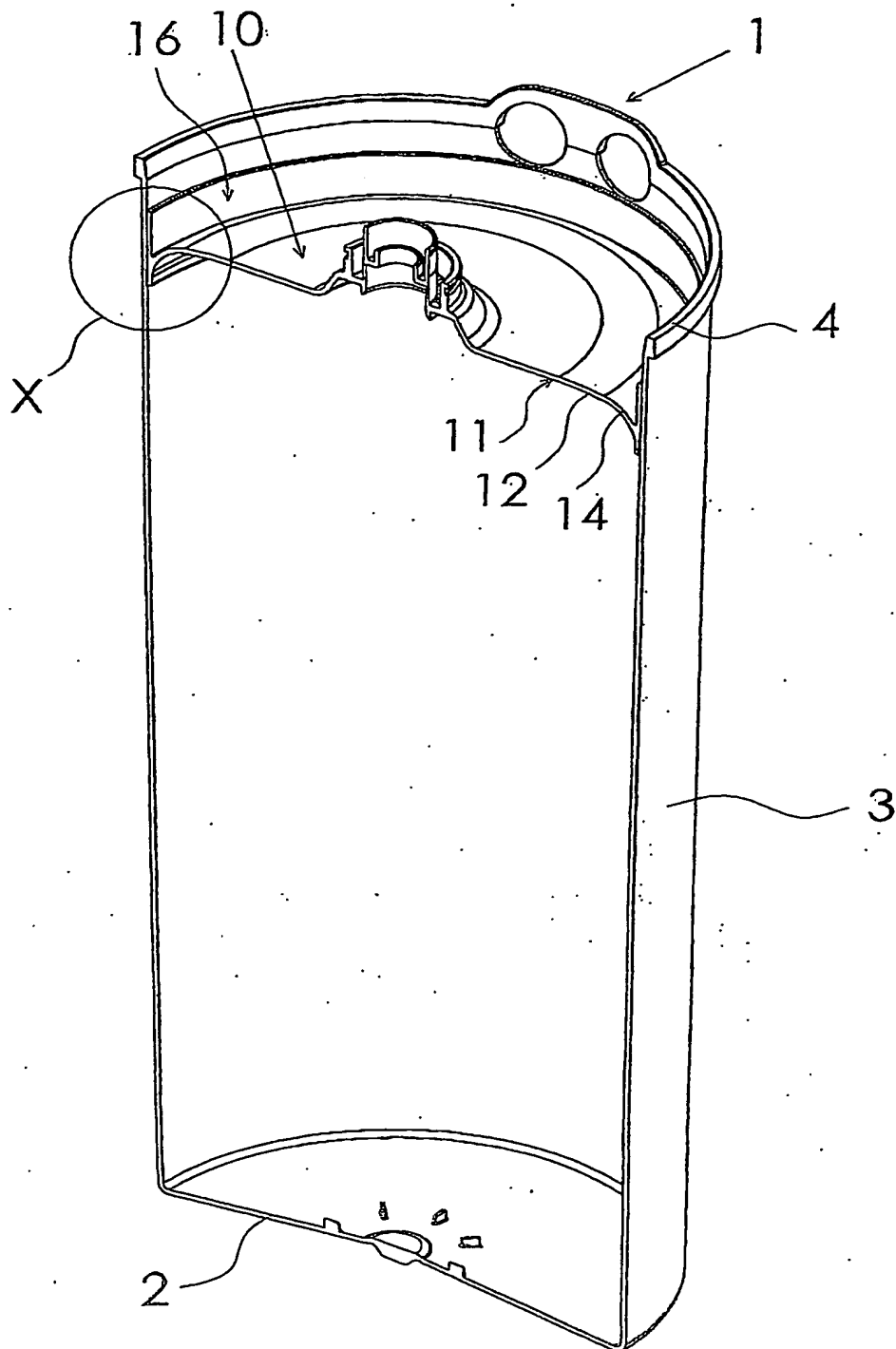


Fig. 1

11.07.03

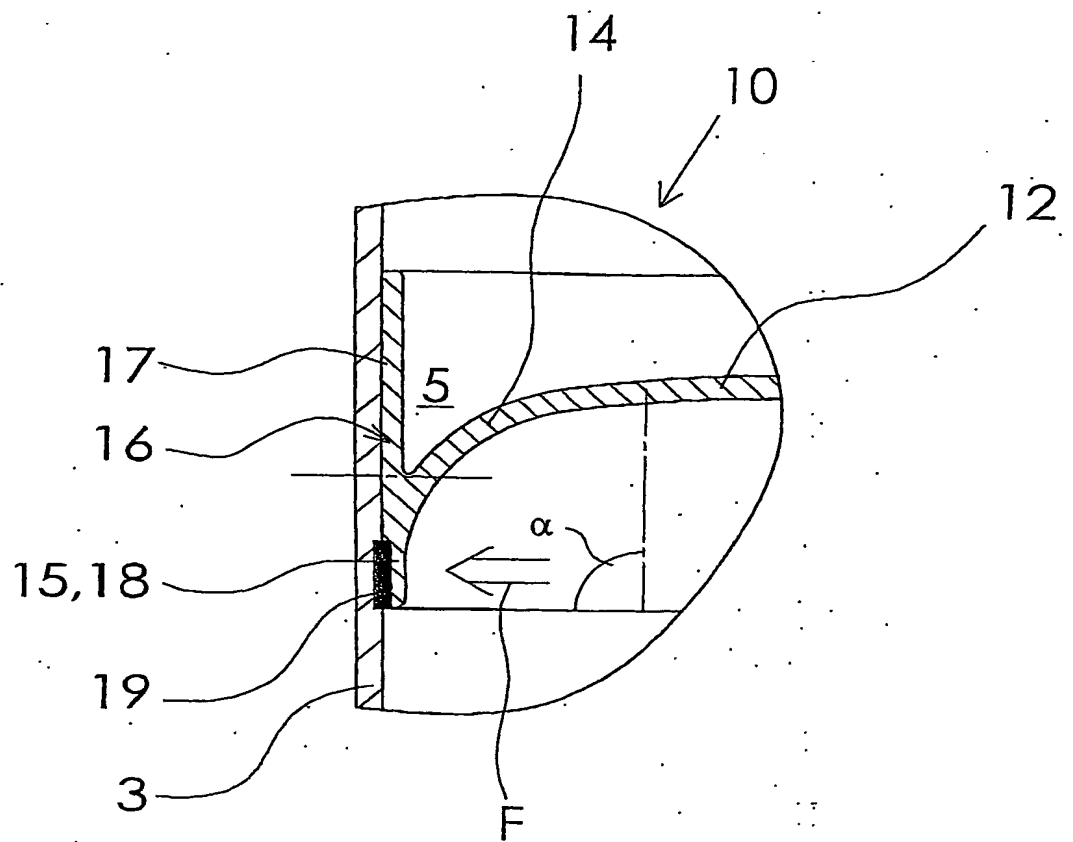


Fig. 2

4400

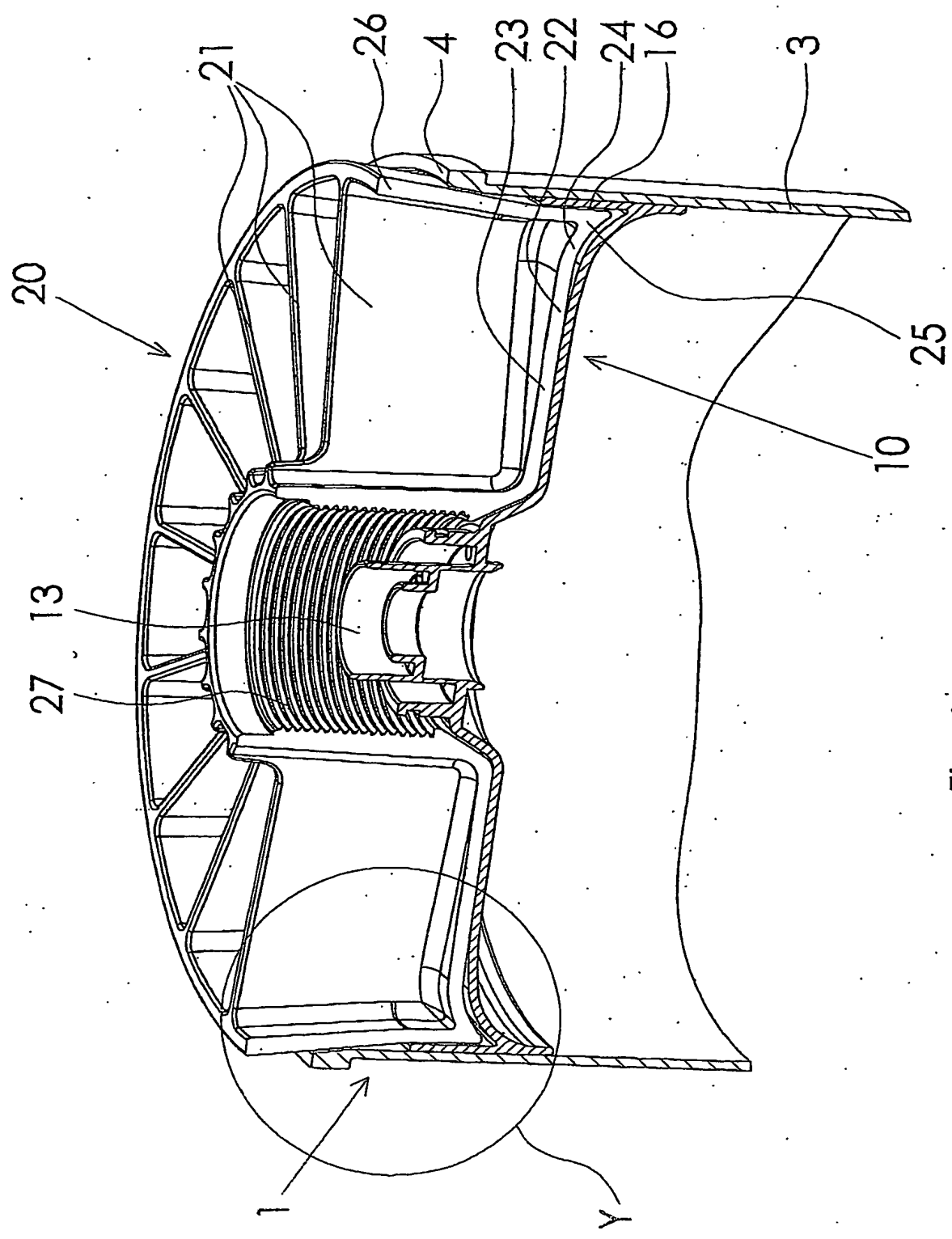


Fig. 3

11.07.03

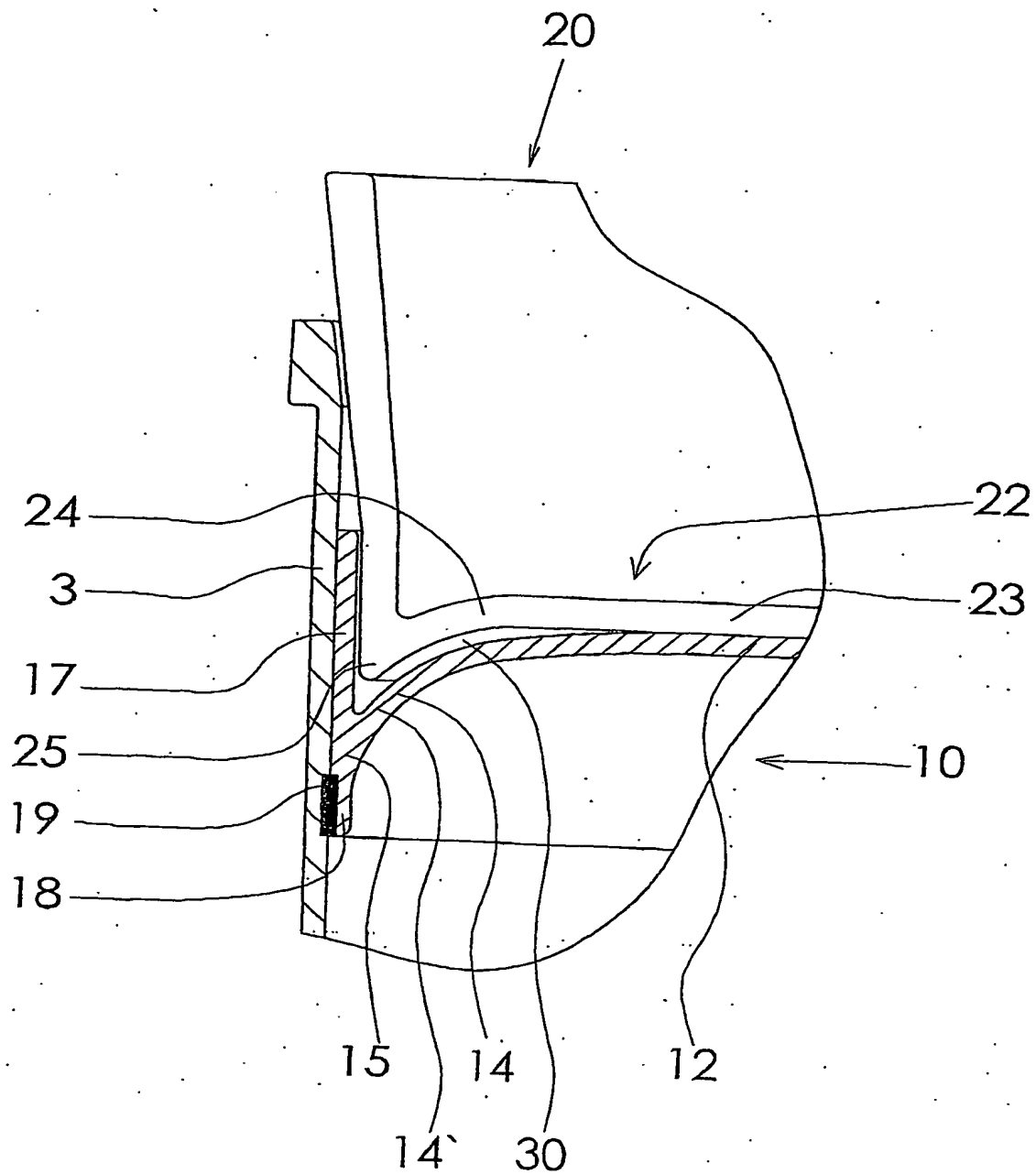


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.